

# YAWING COMPENSATION SYSTEM FOR X-Y TABLE

**Publication number:** JP61117034 (A)

**Publication date:** 1986-06-04

**Inventor(s):** TODA SHIGERU

**Applicant(s):** HITACHI LTD

**Classification:**

- **international:** B23Q1/00; B23Q1/62; B23Q1/00; B23Q1/25; (IPC1-7): B23Q1/18

- **European:**

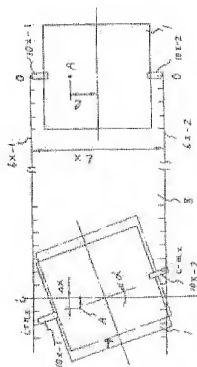
**Application number:** JP19840234968 19841109

**Priority number(s):** JP19840234968 19841109

## Abstract of JP 61117034 (A)

**PURPOSE:** To make a positional error due to yawing compensable with a simple structure, by detecting a yawing variable, while calculating the positional error in the direction of X-Y axes due to yawing.

**CONSTITUTION:** Each zero point of two scales 6X-1 and 6X-2 of a base plate is set down to a zero position, and a span between both scales is set to  $L_x$ . If an A point is positioned to a desired position (i), a pointer 10X-1 indicates  $i \cdot nX$  while a pointer 10X-2 indicates  $i \cdot mX$  due to yawing, respectively on these scales 6X-1 and 6X-2 in consequence. A tilt angle due to yawing at this time is set down to  $\alpha$ , and a slip  $\Delta L_{TAX}$  out of the desired position (i) of the A point is expressed with an equation of  $\Delta L_{TAX} = l \sin \alpha$  from a distance  $l$  out of a center line of the A point, while the tilt angle  $\alpha$  is found out of an equation of  $\alpha = \sin^{-1} \frac{[(nX+mX)/L_x]}{1}$ . Therefore, it is calculable with  $\Delta L_{TAX} = l \cdot (nX+mX)/L_x$ . Here, if a bed plate 1 is moved as far as  $-\Delta L_{TAX}$ , the A point can be positioned to the desired position (i) as in one-dot chain line.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-117034

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)6月4日

B 23 Q 1/18

8207-3C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 XYテーブルのヨーイング補正方式

⑯ 特 願 昭59-234968

⑰ 出 願 昭59(1984)11月9日

⑱ 発 明 者 戸 井 田 滋 土浦市神立町603番地 株式会社日立製作所土浦工場内

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑳ 代 理 人 弁理士 高橋 明夫 外1名

## 明 細 書

1. 発明の名称 XYテーブルのヨーイング補正方式

## 2. 特許請求の範囲

X軸方向、Y軸方向にそれぞれ移動する2基の台盤から成るXYテーブルに於いて、ヨーイング量を検出してヨーイングによる各方向の位置誤差を算出することにより、各方向の位置誤差を補正することを特徴とするXYテーブルのヨーイング補正方式。

## 3. 発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

この発明は、位置決め精度に係り、特にX軸方向、Y軸方向にそれぞれ移動する2基の台盤から成るXYテーブルに好適なヨーイング補正方式に関する。

〔発明の背景〕

従来のXYテーブルを第5図に基づいて説明する。

台盤1はX軸方向に、台盤2はY軸方向に移動

し、それぞれサーボモータ又はパルスモータ7x、7yにより、ボールねじ3x、3y等を介して案内4x、4y上を駆動される。モータ7x、7y端或いはボールねじ3x、3y側にパルス発生器5x、5yを装備し、同台盤1、2を支持する差盤8の側面にスケール5'を設けて各台盤1、2の位置を検出し、制御装置9で目標値と検出位置が一致するように制御して位置決めを行う。上記の従来のXYテーブルに於いては、案内4x、4yの真直度や案内機構の構造によりヨーイングが生じる。このヨーイングは案内機構の構成によつて解消することができず、そのため、案内の真直度を長時間かけて修正したり、或いはXYテーブル上に回転テーブルを設置してヨーイングによる角度誤差を計測し、回転テーブルの回転によりヨーイングによる角度誤差を補正することによつてヨーイングによる位置精度の低下を防止していた。ところが、前者の方法では、修正しながらの調整になるために長時間を要することと、可動範囲全域にわたつてヨーイング量を零にすることは

不可能であるという欠点があつた。また、後者の方法では、XY両軸方向と回転方向の3自由度構造となるため、構造が複雑になると同時に、制御系も3系統の制御回路を必要とする欠点があつた。

〔発明の目的〕

この発明の目的は、上記問題を解決し、XYテーブルの構造は従来のままで、特殊な案内機構を採用することなく、簡単な構成でヨーイングによる位置誤差を補正することができるXYテーブルのヨーイング補正方式を提供することにある。

〔発明の概要〕

この発明のXYテーブルのヨーイング補正方式は、ヨーイング量を検出してヨーイングによるXY両軸方向の位置誤差を算出することにより、各方向の位置誤差を補正することで上記目的を達成することができる。

〔発明の実施例〕

以下、この発明の実施例を第1図乃至第4図に基いて説明する。

第1図に本発明に係るXYテーブルの概略図を

示す。第5図の符号と同じ符号は同じ部分を示すものである。

本発明に於いては、蓋盤8の案内4x、即ちX軸方向に平行な両側面にスケール6xを設け、X軸方向の台盤1の案内4y、即ちY軸方向に平行な両側面にスケール6yを設け、台盤1、2のスケール6x、6y側の両端面に指針10x、10yをそれぞれ設けてXY両軸方向の位置を検出する。

台盤1について説明すると、第2図及び第3図に於いて、蓋盤8の両スケール6x-1、6x-2の零点を原点位置とし、両スケール6x-1、6x-2の間のスパンをLxとする。原点位置の台盤1のA点についてみると、A点を目標位置iに位置決めしようとするとき、ヨーイングにより指針10x-1はi+nxを、指針10x-2はi-mxをそれぞれスケール6x-1、6x-2上で指すことになる。この時のヨーイングによる傾斜角をαとし、A点の目標位置iからのずれΔXは、A点の中心線からの距離Lから、

$$\Delta X = L \sin \alpha \quad \dots\dots(1)$$

で表わされる。ここで、A点が毎えた点であるからLは既知の量である。傾斜角αは、

$$\alpha = \sin^{-1} \frac{(i+nx) - (i-mx)}{Lx} \\ = \sin^{-1} [(nx+mx)/Lx] \quad \dots\dots(2)$$

により求められる。したがって、ずれΔXは(1)、(2)式から

$$\Delta X = L \cdot (nx+mx)/Lx \quad \dots\dots(3)$$

で算出できる。ここで台盤1をΔXだけ移動させれば、第2図の一点傾斜の如くA点は目標位置iに位置決めできるもので、その制御は、演算器1でスケール6x-1の検出値i<sub>1</sub>とスケール6x-2の検出値i<sub>2</sub>の相加平均値i'を、

$$i' = (i_1 + i_2) / 2 \quad \dots\dots(4)$$

で算出し、目標値iと比較してi=i'になる迄アンプを介してモータ7xを駆動し、i=i'になつたら、演算器2が(3)式を演算し、スイッチSを閉じて目標値iに演算器2の計算結果θを加え、目標値をi+θとしてi+θ=i'となるようにモータ7xを駆動され、A点は目標値iに達する。

全く同じ原理によりXYテーブルの制御は第4図に示す制御ブロックにより行われる。第3図に示す制御ブロックと比べて、制御軸数がY軸方向に動く台盤2の分だけ追加されたことと、X軸のヨーイングによるY軸のずれΔY'、Y軸のヨーイングによるX軸のずれΔX'が追加されている。ずれΔX'、ΔY'は、Y軸のヨーイングによる傾斜角βが、

$$\beta = \sin^{-1} \frac{(j+ny) - (j-my)}{Ly} \quad \dots\dots(5)$$

により求められる、

$$\Delta X' = L \cdot \cos \beta \quad \dots\dots(6)$$

$$\Delta Y' = L \cdot \cos \alpha \quad \dots\dots(7)$$

で求められる。ここで、Ly、ny、my、jはX軸方向と同様にY軸方向に規定したものである。演算器2がΔX、演算器3がj'を、

$$j' = (j_1 + j_2) / 2 \quad \dots\dots(8)$$

で算出し、演算器5が(7)式、演算器6が(6)式を演算して、第3図の場合と同様に制御する。

なお、ヨーイングの計測に、スケールに代えて

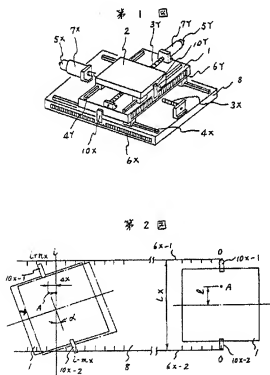
レーザ測長システムを採用すれば、より高い精度で制御できる。

〔発明の効果〕

上述のとおり、本発明によれば、従来のXYテーブルに僅かの機器を付与するだけで、事実上構造を変えことなくローイングを補正することができ、高精度の案内要素を必要とせず、補正用回転テーブルも不要となるため、機械装置の構造が簡単で、軽量、安価になるだけでなく、制御回路も2制御系統ですむものである。更に、必要な一点のみの位置決め精度が向上できるため、従来のように一点の精度を向上させるために装置全体の精度も向上させなくてはならないという問題も生じない等、XYテーブルの位置決め操作に寄与するところ極めて大である。

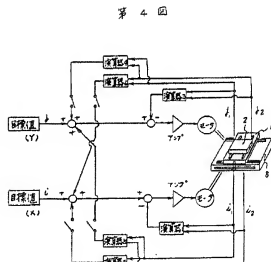
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係るXYテーブルの斜視図、第2図は同じくローイング補正原理図、第3図及び第4図は同じく制御ブロック図、第5図は従来のXYテーブルの斜視図である。



1. 2…台盤、3…ボールねじ、4…案内、5…パルス発生器、6…スケール、7…モータ、8…基盤、10…指针。

代理人 弁理士 高橋明夫





## 特許法第17条の2の規定による補正の掲載

昭和 59 年特許願第 234968 号(特開 昭  
61-117634 号、昭和 61 年 6 月 4 日  
発行 公開特許公報 61-1171 号掲載)につ  
いては特許法第17条の2の規定による補正があっ  
たので下記のとおり掲載する。 2 ( 3 )

Int. Cl. 4	識別記号	序内整理番号
B23Q 1/18		6826-3C

## 手 続 補 正 書 (自発)

昭和 63 年 2 月 29 日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

昭和 59 年 特許願第 234968 号

2. 発明の名称

X Yアブールのローイング補正方式

3. 補正をする者

特許出願人

X 株式会社日立製作所

4. 代理人

〒100 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号  
株式会社日立製作所内 電話 03-213-1111 (代表)

氏 名 (4868) 青 木 小 川 勝 男

5. 補正の対象 明細書の発明の詳細な説明の章

6. 補正の内容

(1) 明細書第3頁第4行目と同義第5行目との間に「な  
お、この複方式として保護するものには例えば米価等  
対象3.563.648 号が挙げられる。」の文章を加入す  
る。

以 上

力 式 監 査

